

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
 INSTITUT NATIONAL  
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
 PARIS

(11) N° de publication : **2 567 995**  
 (à n'utiliser que pour les  
 commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 06277**

(51) Int Cl<sup>a</sup> : F 24 J 2/48.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 20 avril 1984.

(30) Priorité : ES, 28 avril 1983, n° 521938.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
 demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 24 janvier 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
 rentés :

(71) Demandeur(s) : SPASIC SPASIC Pablo. — ES.

(72) Inventeur(s) : Pablo Spasic Spasic.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : François Simoni.

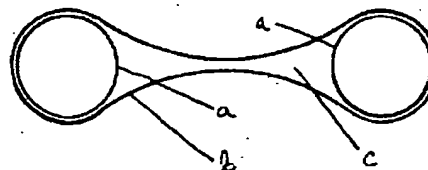
(54) Collecteur solaire focal pneumatique, basé sur les différentes pressions de l'air dans son intérieur et par rapport à l'atmosphère ambiante, la forme concave du miroir étant obtenue par dépression.

(57) Le collecteur selon l'invention est basé sur les différentes pressions de l'air dans son intérieur et par rapport à l'atmosphère.

Il est constitué d'une structure portante pneumatique *a* et d'un réflecteur pneumatique *b* qui enveloppe la structure *a*. Celle-ci délimite latéralement un espace intérieur *c*, recouvert en haut et en bas par les parois du réflecteur *b*. La rigidité de la structure portante *a* s'obtient, en la gonflant, par surpression. Lorsqu'on crée une dépression dans l'espace intérieur *c*, les parois du réflecteur *b* adoptent la forme concave permettant d'utiliser la paroi supérieure métallisée comme un miroir concave.

Tous les éléments du collecteur sont réalisés en matériau gonflable, par conséquent pliable.

Le collecteur selon l'invention couvre un vaste champ d'applications : collecteurs sphériques, paraboliques, cylindriques et cylindro-paraboliques.



FR 2 567 995 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Les collecteurs solaires focaux, tant les sphériques et paraboliques que les cylindriques et cylindro-paraboliques, se composent de 2 éléments fondamentaux: le miroir concave et la structure le supportant, celle-ci rendant, éventuellement possible son orientation.

Le miroir est réalisé normalement en matériau rigide (métal, verre, etc.) ou semi-rigide (résines, fibre de verre, plaques de matières plastiques, etc.). Dans ce dernier cas, il faut généralement rendre les bords rigides au moyen de différents renforts (p.ex. tube métallique entourant le miroir et lui servant de soutien, etc.). Dans d'autres cas (certains types de miroirs pliants), on obtient la forme concave au moyen de tiges disposées de la même manière que celles d'un parapluie. Pour les miroirs d'une certaine taille, il faut, en plus du support, une structure qui leur confère la rigidité nécessaire, quoiqu'ils soient métalliques ou en verre, étant donné leurs dimensions et le poids du matériau.

Tout cela suppose des coûts considérables, énormément de travail et des procédés de fabrication compliqués, impropres, surtout lorsqu'il s'agit de dimensions relativement grandes, d'une fabrication en série, rapide, simple et peu coûteuse. Le procédé exposé ci-dessous permet d'obtenir des collecteurs solaires focaux à un coût extrêmement réduit, fabriqués en série et à un rythme très rapide.

Les collecteurs solaires focaux selon l'invention se composent de 2 parties fondamentales:

- 1) Structure portante pneumatique et
- 2) Réflecteur pneumatique.

Le matériau de la structure portante ainsi que du réflecteur doit être élastique, gonflable.

La structure portante gonflée est essentiellement tubulaire et sa rigidité s'obtient au moyen de la surpression de l'air enfermé à l'intérieur. Ces éléments tubulaires adoptent

la forme appropriée à chaque cas, p.ex. circulaire, rectangulaire, ou tout autre forme convenable plus complexe, et délimitent latéralement, dans leur réalisation fondamentale, à la manière d'un cadre ou châssis relativement épais, un espace intérieur dont les limites vers le haut et vers le bas sont constituées par les parois supérieure et inférieure du réflecteur, puisque celui-ci, en principe, est une espèce de housse enveloppant la structure portante, et sa forme coïncide latéralement avec celle de cette dernière. Par exemple, s'il s'agit d'un miroir circulaire, autant la forme de la structure portante que celle du réflecteur sera circulaire. Dans le cas d'un miroir rectangulaire, les deux formes seront aussi essentiellement rectangulaire, etc.

La paroi supérieure du réflecteur est métallisée et sa fonction est celle d'un miroir concave. La concavité s'obtient par dépression créée dans l'espace intérieur, c'est-à-dire l'espace délimité par la structure portante et les parois supérieure et inférieure du réflecteur, puisque celles-ci, en s'enfonçant sous la pression atmosphérique, qui est plus grande, adoptent la forme concave. Néanmoins, les parois latérales du réflecteur gardent leur forme, puisqu'elles s'appuient sur les parois de la structure portante, qui conserve la sienne grâce à la suppression de l'air enfermé dedans, suppression tant par rapport à la dépression de l'espace intérieur que par rapport à la pression atmosphérique.

En guise d'exemple d'une réalisation concrète nous citerons celle d'un collecteur solaire focal sphérique (fig. 1, 2, 3, 4, 5). Dans ce cas, si l'on rend rigide la structure portante (a) en la gonflant, le réflecteur (b) - en laissant entrer librement l'air dans son intérieur - adopte la forme d'un tambour et la structure portante celle d'un anneau creux situé à l'intérieur (fig. 2); le diamètre du tambour coïncide avec le diamètre extérieur de l'anneau (fig. 1), les pa-

rois latérales étant en contact avec l'anneau par leur face interne; et les parois inférieure et supérieure du tambour recouvrent l'espace intérieur (c) délimité latéralement par l'anneau (a). Si l'on crée une dépression dans cet espace, les parois supérieure et inférieure du tambour s'affaissent en adoptant la forme d'une calotte sphérique (fig. 3).

Autant la structure portante que le réflecteur ont chacun un orifice (fig. 1, d, e), qui permet d'entrer en contact avec l'atmosphère extérieure. Celui de la structure portante est nécessaire pour la gonfler, c'est-à-dire y créer une surpression par rapport à la pression atmosphérique et, naturellement, pour la dégonfler, quand il s'agit de plier tout le collecteur; celui du réflecteur est nécessaire pour y créer une dépression en laissant entrer moins d'air qu'il n'en faudrait pour cet espace et pour la pression atmosphérique donnée, ou en laissant d'abord entrer l'air librement et en expulsant ensuite une partie de cet air, par exemple, moyennant une pression manuelle sur l'une ou sur les deux parois du réflecteur, ou en aspirant l'air d'une manière appropriée.

La fixation et l'orientation du collecteur s'effectue au moyen des appendices (fig. 4, f; fig. 5, i, f), prolongements de la paroi du réflecteur en certains points, puisque le collecteur n'a pas besoin de support, cette fonction étant accomplie par la partie de la structure portante qui est en contact avec le sol. Même si cette partie de la structure se déforme un peu (fig. 4, h), ce qui est nécessaire, en outre, pour que le collecteur s'appuie non pas en un seul point (collecteur sphérique); ou sur une seule ligne (collecteur cylindrique), mais sur toute une superficie, malgré qu'elle soit petite (fig. 4, h), le reste ne change pratiquement pas de forme ni de dimensions, grâce à l'élasticité du matériau, qui absorbe complètement ces déformations, de manière à ce que l'efficacité optique du miroir ne s'en ressente pas. L'orien-

tation du collecteur s'effectue en le faisant tourner autour d'un axe vertical, un pivot enfoncé dans le sol (fig. 4, g) que l'on introduit dans l'un des trous de l'appendice inférieur (fig. 4, f; fig. 5, f), qui permet en même temps de régler l'inclinaison du collecteur. Les appendices latéraux (fig. 5, i) peuvent servir, au besoin, à l'ancrage du collecteur, en les unissant au moyen d'un cable à un autre ou aux autres pivots. Etant donné le poids réduit du collecteur, au lieu des pivots l'on peut employer un objet quelconque d'un certains poids, une pierre, p. ex., un livre, etc., posé sur l'appendice inférieur ou sur les cables d'ancrage. On peut aussi utiliser des petits sacs en matière plastique, remplis de sable, de cailloux, de terre, etc., qui se fixent sur l'appendice inférieur ou sur le ou les cables d'ancrage (non représentés sur la figure).

Il faut souligner que l'on opère avec des différences de pression minimales, par conséquent très facile à obtenir, et qui n'exposent pas le matériau à de grands efforts. Ces différences minimales sont assurées par l'emploi d'un matériau très fin et élastique pour les parois du collecteur, c'est-à-dire du réflecteur et de la structure portante, dont l'épaisseur peut être même inférieure à 0,1 mm. Par conséquent, on n'a pas besoin d'air comprimé pour le gonflage: il suffit un gonfleur; il est aussi très facile de gonfler la structure portante simplement à la bouche, comme un ballon.

Etant donné la petite épaisseur du matériau, le poids total du collecteur est très réduit, ce qui contribue aussi à ce qu'une différence supérieure des pressions ne soit pas nécessaire, puisque, dans ces conditions, il est très facile de maintenir une rigidité suffisante du collecteur grâce à une surpression minime dans la structure portante.

Pour obtenir des miroirs cylindriques, des formes rectangulaires sont nécessaires. Dans ce cas, il convient que

les tubes qui constituent la structure portante soient légèrement courbes, convexes, pour qu'ils offrent une résistance suffisante à la pression atmosphérique extérieure, quoiqu'ils adoptent une forme rectiligne une fois gonflés dans le réflecteur, puisque celui-ci, ayant une forme complètement rectangulaire, c'est-à-dire avec des côtés droits et non courbes, ne leur permet pas autre chose: ainsi agiront-ils comme des poutres précontraintes en garantissant un espace intérieur, qu'ils délimitent eux-mêmes, avec des côtés rectilignes.

10       Lorsqu'ils sont dégonflés, tous ces éléments, c'est-à-dire la structure portante ainsi que le réflecteur, constituent des figures planes; ainsi, par exemple, un collecteur focal sphérique a une figure circulaire en forme de double feuille - c'est le réflecteur du collecteur - avec un anneau également  
15 de double feuille, qui est la structure portante, entre les deux feuilles du réflecteur. Puisque son volume est déterminé par la superficie de la figure et l'épaisseur du matériau, il est évident que, dégonflé, il est extrêmement petit par rapport au collecteur gonflé, puisque l'épaisseur des quatre  
20 feuilles ensemble peut atteindre moins de 0,4 mm. Naturellement, on peut travailler avec des matériaux plus épais, qui offrent une résistance mécanique plus grande, mais sauf dans des cas spéciaux, cela n'est pas nécessaire, puisqu'ils ne sont pas soumis à des efforts mécaniques à l'exception de  
25 ceux qui découlent de leur propre poids, infime, et des différences de pression, minimes.

En modifiant convenablement en sens radial (collecteur sphérique) ou en sens transversal (collecteur cylindrique) de manière continue ou discontinue, par échelons, l'épaisseur  
30 de la paroi supérieure, métallisée, du réflecteur, on peut obtenir une section parabolique, ou quasi parabolique, ou de toute autre forme appropriée, du miroir.

Etant donné que certaines pellicules plastiques ordinai-

res, existant sur le marché, et en outre utilisables pour l'objet de la présente invention, ne se dilatent pas toujours, lorsqu'on les gonfle, de la même manière dans le sens longitudinal que dans le sens transversal, ce qui est également

5 le cas de certains matériaux gonflables, les parois du collecteur faites de ces matériaux devront se composer de deux feuilles croisées, c'est-à-dire dont les axes longitudinaux, et par conséquent nécessairement transversaux, forment un angle droit. De cette manière l'on compensera totalement les différences dans la dilatation. Dans le cas contraire, le cercle  
10 se déformerait et prendrait une forme ovale, etc. Il n'est absolument pas nécessaire que les feuilles soient collées, il faut les unir seulement par leur bords qui les unissent à d'autres parois.

15 Les collecteurs selon la présente invention dirigent la radiation solaire vers le foyer avec une précision suffisante, conformément aux caractéristiques optiques de leurs miroirs (miroir sphérique, parabolique, cylindrique, etc.). Cependant, dans des cas spéciaux, on peut augmenter la précision optique  
20 en employant pour chaque paroi plusieurs feuilles du même matériau placées de manière à ce que leurs axes soient disposés radialement et régulièrement, c'est-à-dire en formant des angles égaux entre eux. On minimisera ainsi les éventuelles irrégularités dans le matériau, par exemple, l'élasticité et  
25 dilatabilité différentes en différents points, dues à une épaisseur non parfaitement uniforme ou à d'autres causes, etc., puisqu'il est difficile qu'un défaut donné dans un point donné d'une feuille coïncide à ce même point avec les éventuels défauts des autres feuilles. Ainsi, si la paroi se compose,  
30 par exemple, de huit feuilles, un défaut donné se réduira à sa huitième partie, puisqu'il y a sept autres feuilles sans défauts à ce même point. Il n'est pas nécessaire que les feuilles soient collées.

On peut résumer les avantages principaux du collecteur focal selon l'invention dans les points suivants:

1. Une grande simplicité de fabrication. On peut les fabriquer à partir de pellicules plastiques existant déjà sur le marché, en les soudant convenablement par un procédé usuel quelconque. Dans le cas du collecteur sphérique, par exemple, tout le processus de fabrication se réduit à trois opérations de soudage, la durée de chacune d'elles étant seulement de quelques secondes. Par conséquent, c'est un procédé qui permet une production en série. Il est possible aussi d'utiliser le procédé du moulage rotationnel.

2. Un prix de revient très réduit, pour les raisons exposées au point 1, d'une part, et d'autre part, du fait que l'on utilise un matériau très bon marché (pellicules plastiques).

3. Un volume très réduit en état dégonflé, environ 600 fois plus petit qu'en état gonflé (pour un collecteur sphérique de 1,20 m de diamètre).

4. Un poids minimum étant donné la minceur de la pellicule qui constitue les parois du collecteur.

5. Un transport facile et peu coûteux. Les caractéristiques exposées aux points 3 et 4, ajoutées au fait que le matériau du collecteur est élastique, souple, et par conséquent pliable, et que dans tout le collecteur il n'y a pas un seul élément rigide, pas même le miroir, facilitent et baissent énormément le prix du transport; il n'est pas nécessaire non plus d'utiliser un emballage spécial.

6. Une manipulation et une fixation faciles, etc., grâce, d'une part, à leur poids très réduit, quelques centaines de grammes pour les modèles de 1,20 m de diamètre, et d'autre part, du fait qu'ils n'ont pas besoin de support, puisque cette fonction est accomplie par la partie du collecteur qui est en contact avec la sole.



7/. Un support individuel pour les casseroles, les poêles, etc., dans le cas des modèles utilisés comme cuisinières solaires, celui-ci n'ayant aucun contact avec le collecteur qui, par conséquent, ne peut lui transmettre aucune vibration lorsqu'il fait du vent ni renverser les plats que l'on cuisine, défaut fréquent des modèles utilisés jusqu'à maintenant, où le support pour les ustensiles de cuisine est soudé au support du collecteur, donc au collecteur lui-même, qui offre une grande surface de contact au vent.

10 Les collecteurs du type cuisinière solaire sont spécialement appropriés pour être utilisés pendant les vacances, sur les plages, en camping, en montagne, etc., étant donné leur poids réduit et la possibilité de les plier et de les mettre simplement dans la poche. Ils sont aussi très indiqués pour  
115 les pays subtropicaux, à l'insolation annuelle très importante.

## REVENDICATIONS

1) Collecteur solaire focal pneumatique, basé sur les différentes pressions de l'air dans son intérieur et par rapport à l'atmosphère ambiante, la forme concave du miroir étant obtenue par dépression, caractérisé en ce qu'il se compose de

5 2 parties fondamentales: structure portante pneumatique (a) et réflecteur pneumatique (b), réalisées en matériau élastique, gonflable; que la structure portante (a) gonflée est fondamentalement tubulaire, sa rigidité étant obtenue au moyen de

10 la suppression de l'air contenu dans son intérieur; que l'on donne à ces éléments tubulaires la forme adéquate dans chaque cas, circulaire, rectangulaire ou toute autre forme convenable; que ces éléments délimitent latéralement un espace intérieur (c), dont les limites vers le haut et vers le bas sont

15 constituées par les parois supérieure et inférieure du réflecteur (b), qui enveloppe, à la manière d'une housse, la structure portante (a) et dont la forme coïncide latéralement avec celle de cette dernière; que la paroi supérieure du réflecteur (b) est métallisée, sa fonction étant celle d'un miroir concave, la concavité étant obtenue par dépression créée dans

20 l'espace intérieur (c), c'est-à-dire l'espace délimité par la structure portante (a) et les parois supérieure et inférieure du réflecteur (b); et que la structure portante (a) et le réflecteur (b) ont chacun un orifice (e, d), celui de la première servant à la gonfler, et celui du second à créer une dépression

25 dans son intérieur (c), ce qui permet d'obtenir, en relation avec la forme de la structure portante (a), des miroirs concaves sphériques ou cylindriques.

2) Collecteur solaire focal pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le cas des miroirs cylindriques les tubes qui constituent la structure portante

30 (a) sont légèrement courbes, convexes, pour offrir une résistan

ce suffisante à la pression atmosphérique extérieure, quoiqu'ils adoptent une forme rectiligne une fois gonflés dans le réflecteur (b).

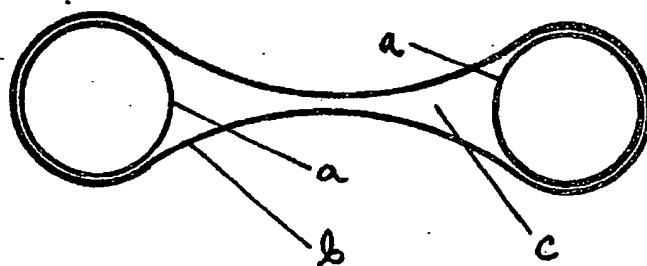
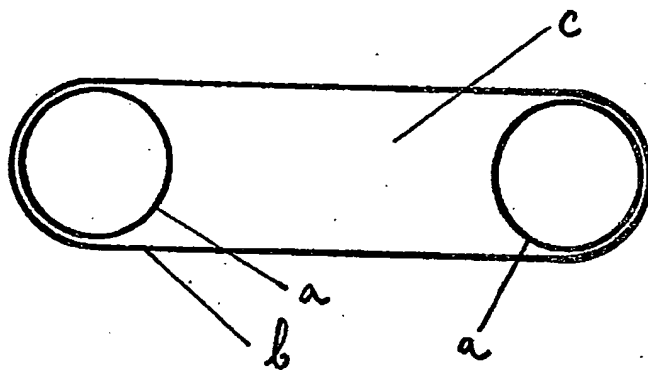
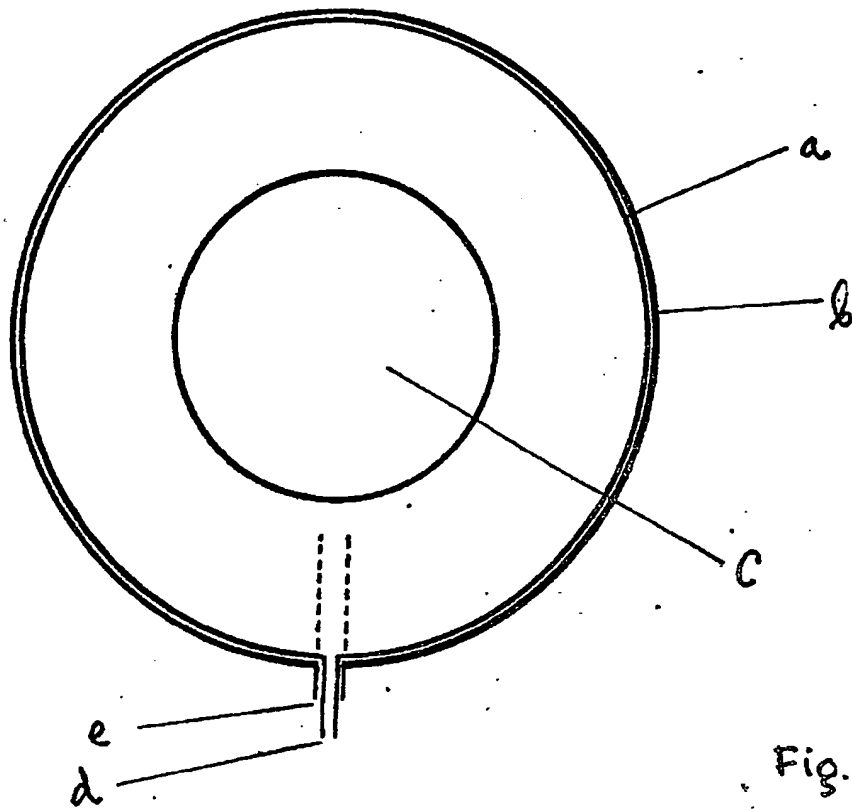
3). Collecteur solaire focal pneumatique selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'épaisseur de la paroi supérieure, métallisée, du réflecteur (b) est modifiée convenablement en sens radial (collecteur sphérique), ou en sens transversal (collecteur cylindrique) de manière continue ou discontinue, par échelons, obtenant ainsi une section parabolique, ou quasi parabolique, ou de toute autre forme appropriée, du miroir, moyennant la dépression de l'espace intérieur (c) et les modifications de l'épaisseur signalées.

4). Collecteur solaire focal pneumatique selon les revendications 1-3, caractérisé en ce que l'on emploie, pour chaque paroi, deux feuilles croisées au lieu d'une pour neutraliser la différente dilatabilité entre les sens longitudinal et transversal de certaines pellicules plastiques ordinaires.

5). Collecteur solaire focal pneumatique selon les revendications 1-4 caractérisé en ce que, pour augmenter la précision optique en minimisant les éventuelles irrégularités du matériau, on utilise, pour chaque paroi, plusieurs feuilles du même matériau placées de manière à ce que leurs axes soient disposés radialement et forment des angles égaux entre eux.

6). Collecteur solaire focal pneumatique, basé sur différentes pressions de l'air dans son intérieur et par rapport à l'atmosphère ambiante, la forme concave du miroir étant obtenue par dépression.

Le tout étant conforme à ce qui a été décrit et revendiqué. Ce mémoire se compose de 10 feuilles dactylographiées et numérotées d'un seul côté et de 2 feuilles de figures.



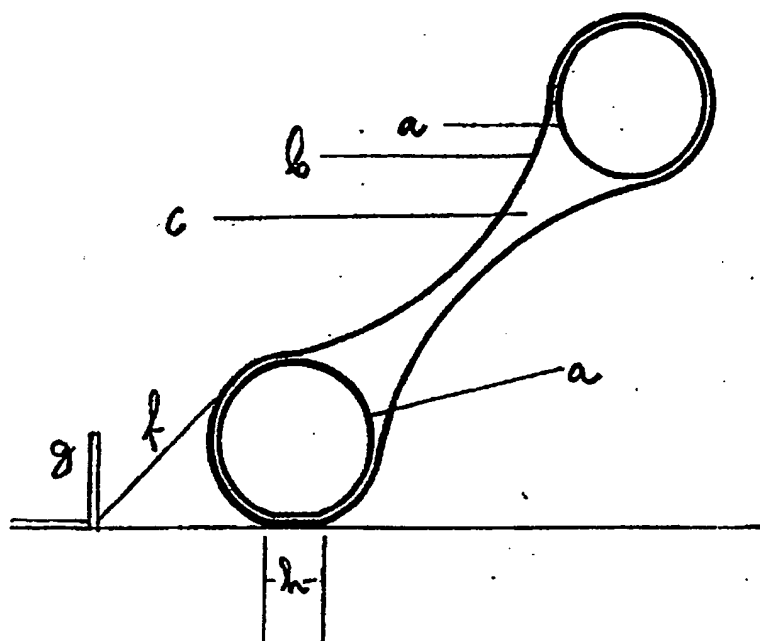


Fig. 4

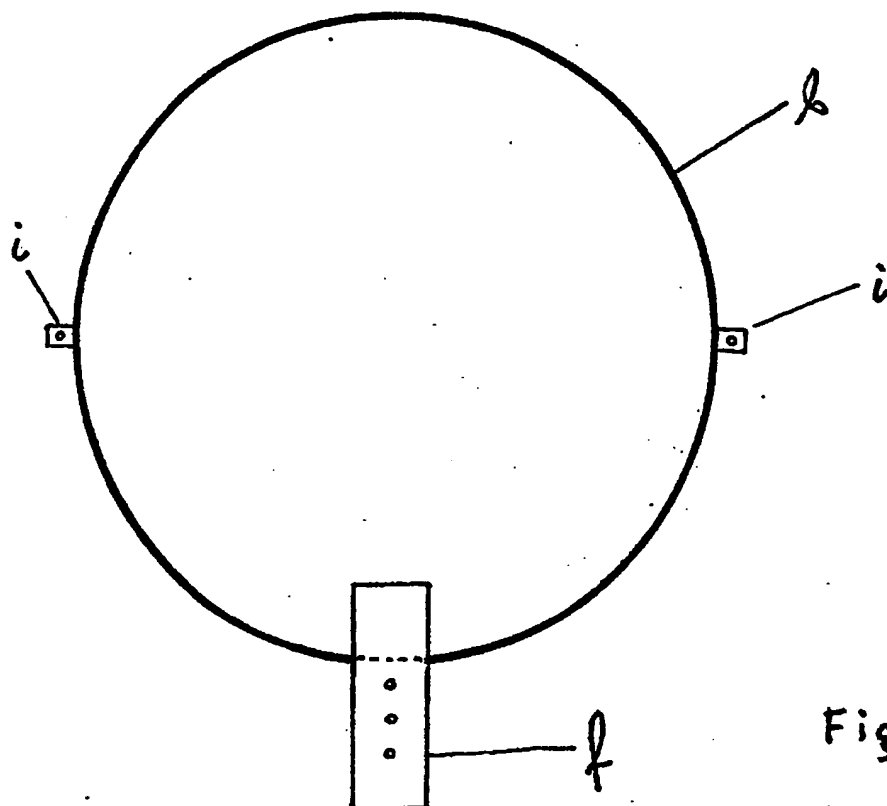


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**